

## Сахарный диабет: эпидемия столетия

Жавохир Анварович Анорбоев

javohirmedic352@gmail.com

Шохрух Толмас угли Умиров

shohruxumirov119@gmail.com

Одил Рустам угли Салайдинов

salaydinovodil@gmail.com

Научный руководитель: Гулнора Сиддиковна Тогаева

Самаркандский медицинский университет

**Аннотация:** Рассмотрен эпидемический характер сахарного диабета в различных регионах. Регион Ближнего Востока и Северной Африки имеет самую высокую распространенность диабета среди взрослых (10,9%), тогда как в регионе Западной части Тихого океана зарегистрировано наибольшее число взрослых с диагнозом диабет и есть страны с самой высокой распространенностью диабета (37,5%). Согласно данным Международной федерации диабетов, в мире этим заболеванием страдает более 425 миллионов человек, большую часть которых составляют больные сахарным диабетом 2-го типа. Согласно прогнозам, к 2040 году количество диабетиков достигнет 642 миллиона и 540 тысяч из них будут дети до 14 лет. В Узбекистане же количество больных сахарным диабетом составляет более 257 тысяч, из них более 2,3 тысяч составляют дети, 913 подростки. Различные классы сахарного диабета, тип 1, тип 2, гестационный диабет и другие типы сахарного диабета сравниваются с точки зрения диагностических критериев, этиологии и генетики. Молекулярной генетике диабета в последние годы уделяется большое внимание многими выдающимися исследователями и исследовательскими группами в области биомедицины. Рассмотрен большой спектр мутаций и однонуклеотидных полиморфизмов в генах, которые играют роль в различных стадиях и путях, участвующих в метаболизме глюкозы, а также в развитии, контроле и функционировании клеток поджелудочной железы на различных уровнях.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, классификация сахарного диабета, сахарный диабет 1 типа, сахарный диабет 2 типа, гестационный диабет, диагностика, этиология, генетика

## Diabetes mellitus: the epidemic of the century

Zhavokhir Anvarovich Anorboev  
javohirmedic352@gmail.com  
Shokhrukh Tolmas oglu Umirov  
shohruxumirov119@gmail.com  
Odil Rustam oglu Salaidinov  
salaydinovodil@gmail.com

Scientific adviser: Gulnora Siddikovna Togaeva  
Samarkand Medical University

**Abstract:** The epidemic nature of diabetes mellitus in different regions is considered. The Middle East and North Africa region has the highest adult prevalence of diabetes (10.9%), while the Western Pacific region has the highest number of adults diagnosed with diabetes and countries with the highest prevalence of diabetes (37.5%). According to the International Diabetes Federation, more than 425 million people worldwide suffer from this disease, most of whom are type 2 diabetics. According to forecasts, by 2040 the number of diabetics will reach 642 million and 540 thousand of them will be children under 14 years of age. In Uzbekistan, the number of patients with diabetes is more than 257 thousand, of which more than 2.3 thousand are children, 913 teenagers. Different classes of diabetes mellitus, type 1, type 2, gestational diabetes and other types of diabetes mellitus are compared in terms of diagnostic criteria, etiology and genetics. The molecular genetics of diabetes has received much attention in recent years by many prominent researchers and research groups in the field of biomedicine. A wide range of mutations and single nucleotide polymorphisms in genes that play a role in various stages and pathways involved in glucose metabolism, as well as in the development, control and functioning of pancreatic cells at various levels, is considered.

**Keywords:** diabetes mellitus, classification of diabetes mellitus, type 1 diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus, gestational diabetes, diagnosis, etiology, genetics

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Сахарный диабет - это группа метаболических заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией, возникающей в результате нарушений секреции инсулина, действия инсулина или того и другого вместе. Нарушения обмена углеводов, липидов и белков являются результатом важности инсулина как анаболического гормона. Низкие уровни инсулина для достижения адекватного ответа и/или инсулинорезистентности тканей-мишеней, главным образом скелетных мышц, жировой ткани и, в меньшей степени, печени, на уровне рецепторов инсулина, системы передачи сигнала и/или эффекторных ферментов или генов ответственны за эти метаболические

нарушения. Тяжесть симптомов зависит от типа и продолжительности диабета. Некоторые пациенты с сахарным диабетом протекают бессимптомно, особенно те, у кого диабет 2 типа в первые годы заболевания, другие с выраженной гипергликемией и особенно у детей с абсолютной недостаточностью инсулина могут страдать полиурией, полидипсией, полифагией, потерей веса и затуманенным зрением

## КЛАССИФИКАЦИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Хотя классификация диабета важна и влияет на стратегии лечения, это непростая задача, и многих пациентов нелегко отнести к одному классу, особенно молодых людей, и 10% из тех, кто был первоначально классифицирован, могут потребовать пересмотра. Классическая классификация диабета, предложенная Американской диабетической ассоциацией (ADA) в 1997 году как тип 1, тип 2, другие типы и гестационный сахарный диабет (GDM), по-прежнему является наиболее общепринятой классификацией и принята ADA[1]. Уилкин предложил гипотезу акселератора, которая утверждает, что "диабет 1-го и 2-го типов - это одно и то же расстройство инсулинорезистентности, обусловленное разными генетическими предпосылками". Разница между двумя типами зависит от темпа, причем более быстрый темп отражает более восприимчивый генотип и более раннее проявление, при котором ожирение и, следовательно, резистентность к инсулину находятся в центре гипотезы. Другие предикторы диабета 1 типа включают повышенную скорость роста в высоту и нарушение чувствительности  $\beta$ -клеток к глюкозе. Влияние повышенного количества свободных радикалов, окислительного стресса и многих метаболических стрессоров на развитие, патогенез и осложнения сахарного диабета очень сильно и хорошо документировано, несмотря на противоречивость клинических испытаний с использованием антиоксидантов в схемах лечения диабета. Женский гормон 17- $\beta$  эстрадиол, действующий через рецептор эстрогена- $\alpha$  (ER- $\alpha$ ), необходим для развития и сохранения функции  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, поскольку было ясно продемонстрировано, что индуцированный окислительный стресс приводит к разрушению  $\beta$ -клеток у мышей с нокаутом ER- $\alpha$ . Активность рецептора ER- $\alpha$  защищает островки поджелудочной железы от глюколипотоксичности и, следовательно, предотвращает дисфункцию  $\beta$ -клеток.

## САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 1 ТИПА

### Аутоиммунный диабет 1 типа

Этот тип диабета составляет от 5% до 10% пациентов с диагнозом диабет и обусловлен разрушением  $\beta$ -клеток поджелудочной железы. На диабет 1 типа приходится 80-90% случаев диабета у детей и подростков. Диабет 1 типа в

основном обусловлен аутоиммунным разрушением  $\beta$ -клеток поджелудочной железы посредством опосредованной Т-клетками воспалительной реакции (инсулита), а также гуморального (В-клеточного) ответа. Наличие аутоантител против островковых клеток поджелудочной железы является отличительным признаком диабета 1 типа, хотя роль этих антител в патогенезе заболевания неясна. Эти аутоантитела включают аутоантитела островковых клеток и аутоантитела к инсулину (IAA), декарбоксилазе глутаминовой кислоты (GAD, GAD65), протеинтирозинфосфатазе (IA2 и IA2 $\beta$ ) и белку-переносчику цинка (ZnT8A). Эти аутоантитела к поджелудочной железе характерны для диабета 1 типа и могут быть обнаружены в сыворотке крови этих пациентов за месяцы или годы до начала заболевания. Аутоиммунный диабет 1 типа имеет сильные ассоциации с HLA, связанные с генами DR и DQ. Аллели HLA-DR/DQ могут быть как предрасполагающими, так и защитными. Этот аутоиммунный диабет 1 типа характеризуется отсутствием секреции инсулина и более распространен у детей и подростков. Диабет 1 типа часто развивается внезапно и может вызывать такие симптомы, как полидипсия, полиурия, энурез, недостаток энергии, крайняя усталость, полифагия, внезапная потеря веса, медленно заживающие раны, рецидивирующие инфекции и помутнение зрения при сильном обезвоживании и диабетическом кетоацидозе у детей и подростков. Симптомы более выражены у детей по сравнению со взрослыми. Эти пациенты с аутоиммунным диабетом 1 типа также подвержены другим аутоиммунным заболеваниям, таким как болезнь Грейвса, тиреоидит Хашимото, болезнь Аддисона, витилиго, целиакия спру, аутоиммунный гепатит, миастения гравис и злокачественная анемия. Полная зависимость от инсулина у больных сахарным диабетом 1 типа может быть прервана фазой медового месяца, которая длится от недель до месяцев, а в некоторых случаях 2-3 года. У некоторых детей потребность в инсулинотерапии может снизиться до такой степени, что инсулинотерапию можно будет временно отменить без выявления гипергликемии.

#### Идиопатический сахарный диабет 1 типа

Сообщалось о редкой форме диабета 1 типа неизвестного происхождения (идиопатической), менее тяжелой, чем аутоиммунный диабет 1 типа, и не обусловленной аутоиммунными заболеваниями. Большинство пациентов с этим типом имеют африканское или азиатское происхождение и страдают от различной степени дефицита инсулина и эпизодического кетоацидоза.

#### Скоротечный диабет 1 типа

Это особая форма диабета 1 типа, впервые описанная в 2000 году, и имеющая некоторые общие черты с идиопатическим диабетом 1 типа, не опосредованным иммунитетом. Он характеризуется кетоацидозом вскоре после

начала гипергликемии, высоким уровнем глюкозы ( $\geq 288$  мг/дл) с неопределяемыми уровнями сывороточного С-пептида, индикатора секреции эндогенного инсулина. В развитии заболевания были задействованы как генетические факторы, так и факторы окружающей среды, особенно вирусная инфекция. Противовирусный иммунный ответ может спровоцировать разрушение бета-клеток поджелудочной железы в результате ускоренной иммунной реакции при отсутствии обнаруживаемых аутоантител против бета-клеток поджелудочной железы. Также сообщалось о связи молниеносного сахарного диабета 1 типа с беременностью.

### САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 2 ТИПА.

Инсулинорезистентность у больных сахарным диабетом 2 типа увеличивает потребность в инсулине в тканях-мишенях инсулина. В дополнение к резистентности к инсулину, повышенная потребность в инсулине не могла быть удовлетворена  $\beta$ -клетками поджелудочной железы из-за дефектов в функционировании этих клеток. Напротив, секреция инсулина снижается с увеличением потребности в инсулине со временем из-за постепенного разрушения  $\beta$ -клеток, что может превратить некоторых пациентов с сахарным диабетом 2 типа из независимых в зависимых от инсулина. Большинство пациентов с сахарным диабетом 2 типа не зависят от инсулина, поскольку секреция инсулина продолжается, а истощение инсулина происходит редко. Зависимость от инсулина является одним из основных отличий от диабета 1 типа. Другие отличия включают отсутствие кетоацидоза у большинства пациентов с сахарным диабетом 2 типа и отсутствие аутоиммунного разрушения  $\beta$ -клеток. Как диабет 1, так и диабет 2 типа имеют генетическую предрасположенность, однако она сильнее при типе 2, но гены более характерны при типе 1 (ген TCF7L2 тесно связан с диабетом 2 типа)[58]. Из-за легких симптомов диабета 2 типа в начале его диагностика обычно откладывается на годы, особенно в странах, где регулярное обследование без симптомов не является частью культуры. Такая задержка в диагностике может увеличить частоту долгосрочных осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, поскольку гипергликемия не лечится в течение этого недиагностированного периода. Помимо диабета, инсулинорезистентность имеет множество проявлений, которые включают ожирение, нефропатию, эссенциальную гипертензию, дислипидемию (гипертриглицеридемию, низкий уровень ЛПВП, уменьшение диаметра частиц ЛПНП, повышенную постпрандиальную липемию и накопление остаточных липопротеинов), гиперандрогению яичников и преждевременный аденоархе, неалкогольную жировую болезнь печени и системное воспаление. Наличие диабета 2 типа у детей и подростков, не страдающих ожирением, случайное сильное

обезвоживание и наличие кетоацидоза у некоторых педиатрических пациентов с диабетом 2 типа привели к неправильной классификации диабета 2 типа на диабет 1 типа. Некоторые пациенты со многими признаками диабета 2 типа имеют некоторые характеристики 1 типа, включая наличие аутоантител к островковым клеткам или аутоантител к GAD65, которые классифицируются как отдельный тип диабета, называемый латентным аутоиммунным диабетом у взрослых (LADA). Люди с диагнозом LADA не нуждаются в лечении инсулином. Эта классификация LADA как отдельного типа диабета все еще является спорной.

### ГЕСТАЦИОННЫЙ ДИАБЕТ

Гипергликемия во время беременности, будь то в форме диабета 2 типа, диагностированного до или во время беременности, или в форме гестационного диабета, имеет повышенный риск неблагоприятных исходов для матери, плода и новорожденного. Матери с гестационным диабетом и дети, рожденные от таких матерей, имеют повышенный риск развития диабета в более позднем возрасте. Гипергликемия во время беременности ответственна за повышенный риск развития макросомии (масса тела при рождении  $\geq 4,5$  кг), родов при большом сроке беременности, преэклампсии, преждевременных родов и кесарева сечения из-за крупных младенцев. Факторы риска развития гестационного диабета включают ожирение, личный анамнез гестационного диабета, семейный анамнез диабета, возраст матери, синдром поликистозных яичников, малоподвижный образ жизни и воздействие токсических факторов.

Диагностика сахарного диабета 2 типа до или во время беременности основывается на критериях, упомянутых ранее. Глюкоза плазмы натощак  $\geq 126$  мг/дл (7,0 ммоль/л) или 2-часовая глюкоза плазмы  $\geq 200$  мг/дл (11,1 ммоль/л) после приема глюкозы внутрь в дозе 75 г. Однако гестационный диабет был диагностирован на 24-28 неделе беременности у женщин, у которых ранее не диагностировался диабет, с использованием двух подходов: первый подход основан на консенсусе Международной ассоциации групп по изучению диабета и беременности (IADPSG) "один шаг" и недавно принят ВОЗ[129]. Гестационный диабет диагностируется с помощью этого метода по FPG  $\geq 92$  мг/дл (5,1 ммоль/л), уровню глюкозы в плазме крови через 1 ч после нагрузки глюкозой в 75 г  $\geq 180$  мг/дл (10,0 ммоль/л) или через 2 ч после нагрузки глюкозой в 75 г  $\geq 153$  мг/дл (8,5 ммоль/л). Этот критерий взят из исследования гипергликемии и неблагоприятного исхода беременности (HAPO), несмотря на то, что исследование HAPO показало постоянную взаимосвязь между гипергликемией и неблагоприятным исходом краткосрочной беременности без указания порогового значения. Второй подход используется в Соединенных Штатах и основан на "двухэтапном" консенсусе NIH. На первом этапе за 1-

часовым уровнем глюкозы в плазме крови после 50-граммовой нагрузки глюкозой в состоянии без голодания  $\geq 140$  мг/дл (7,8 ммоль/л) следует второй этап в условиях голодания после 100-граммовой нагрузки глюкозой для тех, у кого на первом этапе были выявлены отклонения от нормы. Диагноз гестационного диабета ставится при соблюдении по крайней мере двух из четырех уровней глюкозы в плазме крови. Четыре уровня глюкозы в плазме крови в соответствии с критериями Карпентера/Кустана следующие: FPG  $\geq 95$  мг/дл (5,3 ммоль/л); 1-час  $\geq 180$  мг/дл (10,0 ммоль/л); 2-час  $\geq 155$  мг/дл (8,6 ммоль/л); и 3-час  $\geq 140$  мг/дл (7,8 ммоль/л). Использование критериев IADPSC по сравнению с критериями Карпентера/Кустана было связано с увеличением распространенности ГСД в 3,5 раза, а также значительным улучшением исходов беременности и было экономически эффективным. В другом ретроспективном когортном исследовании женщин с диагнозом гестационный диабет Этридж и соавт. показали, что новорожденные женщин с диагнозом гестационный диабет методом IADPSG имеют более высокие показатели избыточного роста плода по сравнению с новорожденными с "двухэтапным" подходом Карпентера-Кустана. Стратегия использования уровня глюкозы в плазме крови натощак в качестве скринингового теста и для определения потребности в OGTT является обоснованной. Использование порогового значения HbA1c ADA/ВОЗ  $\geq 6,5\%$  (48 ммоль/моль) для диагностики гестационного диабета не рекомендуется в соответствии с "одноэтапными" критериями IADPSC или "двухэтапными" критериями NIH. Требуется дальнейшее исследование в свете недавних сообщений о HbA1c в сочетании с OGTT и его полезности для прогнозирования неблагоприятных последствий гестационного диабета или отказа от применения OGTT у всех женщин с гестационным диабетом.

### ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Сахарный диабет диагностируется либо с помощью определения уровня глюкозы в плазме крови (FPG или OGTT), либо с помощью HbA1c. Оценка пороговых значений глюкозы и HbA1c основана на связи FPG или HbA1c с ретинопатией. Уровень глюкозы в плазме натощак  $\geq 126$  мг/дл (7,0 ммоль/л), уровень глюкозы в плазме после 2-часовой OGTT  $\geq 200$  мг/дл (11,1 ммоль/л), HbA1c  $\geq 6,5\%$  (48 ммоль/моль) или случайный уровень глюкозы в плазме  $\geq 200$  мг/дл (11,1 ммоль/л) наряду с симптомами гипергликемии является диагностикой сахарного диабета. В дополнение к мониторингу лечения диабета, HbA1c был рекомендован для диагностики диабета Международным комитетом экспертов в 2009 году и одобрен ADA, Эндокринным обществом, ВОЗ и многими учеными и связанными с ними организациями по всему миру. Сакс рассмотрела преимущества и недостатки различных тестов, используемых

для диагностики диабета. Преимущества использования HbA1c по сравнению с FPG для диагностики диабета включают в себя большее удобство и преаналитическую стабильность, более низкий CV (3,6%) по сравнению с FPG (5,7%) и 2h OGTT (16,6%), более сильную корреляцию с микрососудистыми осложнениями, особенно ретинопатией, и маркер для контроля гликемии и гликирования белков, который является прямым результатом связи между диагностикой диабета и его осложнениями. Рекомендуется повторить тест на HbA1c у бессимптомных пациентов в течение двух недель, чтобы подтвердить единственный очевидный диагностический результат. Предельное значение HbA1c  $\geq 6,5\%$  (48 ммоль/моль) было одобрено многими странами и различными этническими группами, однако этническая принадлежность, по-видимому, влияет на предельные значения для диагностики диабета. Были задокументированы различия в распространенности диабета и преддиабета в зависимости от этнической принадлежности. В большинстве исследований диабет диагностировался у меньшего числа пациентов с использованием HbA1c по сравнению с FPG или OGTT. Тем не менее, в других исследованиях сообщалось о большем количестве пациентов, у которых был диагностирован диабет с использованием HbA1c.

#### ДИАБЕТ И ГЕНЕТИКА

Диабет - это сложное заболевание, которое включает в себя широкий спектр генетических факторов и факторов окружающей среды. За последние несколько лет многие исследования были сосредоточены на выяснении широкого спектра генов, которые играют роль в молекулярном механизме развития диабета. Однако, несмотря на огромный поток генетической информации, включая идентификацию многих генных мутаций и большого массива однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) во многих генах, участвующих в метаболических путях, влияющих на уровень глюкозы в крови, точный генетический механизм диабета остается неуловимым. Очевидно, что серьезной сложностью является тот факт, что мутация или полиморфизм одного гена не приведет к одинаковому эффекту у разных индивидуумов в пределах популяции или разных популяций. . На эту вариабельность прямо или косвенно влияет общий генетический фон на индивидуальном, семейном или популяционном уровнях, который потенциально еще больше осложняется взаимодействием с сильно изменяющимися факторами-модификаторами окружающей среды.

#### *Вывод*

Сахарный диабет - это эпидемия века, и без эффективных методов диагностики на ранней стадии заболеваемость диабетом будет продолжать расти. Этот обзор посвящен типам диабета, а также эффективным методам

диагностики и критериям, которые следует использовать для диагностики диабета и преддиабета. Очевидно, что диабет - это сложное заболевание с большим набором генов, которые участвуют в его развитии. Точная идентификация генетических основ диабета потенциально является важным инструментом для улучшения диагностики, терапии (в большей степени ориентированной на индивидуальную таргетную терапию пациента) и более эффективного генетического консультирования. Кроме того, наши передовые знания о связи между медицинской генетикой и хроническими осложнениями диабета предоставят дополнительное преимущество для отсрочки или устранения этих осложнений, которые оказывают огромное давление на качество жизни пациента и значительно повышают стоимость медицинских услуг.

### **Использованная литература**

1. Khamidova M. N., Ismatova I. F., Zh. Sh. Berdirov, G. Sh. Negmatova and A. T. Daminov. «ДИАБЕТ И COVID-19». Eurasian Journal of Medicine and Natural Sciences 2, 13 (2022): 190-204.
2. Takhirovich D. A., Burchaklar S. J.A., Shukhratovna N. G., Shukhratovna S. G., Zainuddinovna M. G. (2022). ТЕЧЕНИЕ COVID-19 У БОЛЬНЫХ ДИАБЕТОМ. Web of Scientist: International Journal of Scientific Research, 3 (02), 73-76.
3. Takhirovich D. A., Corners S. J.A., Shukhratovna N. G., Shukhratovna S. G., Zainuddinovna M. G. (2022). ТЕЧЕНИЕ COVID-19 У БОЛЬНЫХ ДИАБЕТОМ. Web of Scientist: International Journal of Scientific Research, 3 (02), 73-76.
4. Nazira K., Siddikovna T. G., Davranovna D. A., Takhirovich D. A., Tulkinovich O. S. (2021). Cardiovascular complications in patients with covid on the background of diabetes mellitus 2. Central Asian Medical and Natural Science Journal, 2(3), 37-41.
5. ГОРМОН РОСТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ Ortikov Shakhzod Tulkinovich. Karimova Nazira Alimovna, Kurbanova Nozima Sobirdzhanovna, Daminov Abdurasul Tahirovich/ International Journal of Innovative Engineering and Management Research. 2021 281-284.
6. Oripov F. S., Togaeva G. S. «Распространенность диабетической стопы у больных сахарным диабетом 2 типа в Самаркандской области»/ / Journal of Biomedicine and Medicine. Vol 7. son 5. pp. 143-147. Tashkent 2022.
7. Narbaev A. N. Juraeva Z. A. Kurbanova N. S. Kuvondikov G. B. Sodikov S. S. (2017). Features of studying the multifactorial treatment of type 2 diabetes

mellitus. Problems of biology and medicine. International Scientific Journal No. 4 (97) Samarkand 2017. No. 4 (97) 2017 pp. 77-78

8. Features of the course of type 2 diabetes mellitus with arterial hypertension and ways of their correction Negmatova Gulzoda Shukhratovna, Salimova Dildora Erkinovna Eurasian Medical Research Journal 17, 39-41, 2023.

9. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ И ПУТИ ИХ КОРРЕКЦИИ G. Sh.Negmatova, D. E. Salimova LLC "Research and Publications", Prosveshchitel, 2023.

10. Features of the coexistence of type 2 diabetes mellitus with arterial hypertension and their treatment Gulzoda Shukhratovna Negmatova, Dildora Erkinovna Salimova Очик фан Ochik Fan LLC, Nauka i Obrazovanie, 2023.

11. Togaeva G. S. Clinical and biochemical parameters of patients with type 2 diabetes mellitus who have been trained in the School of self-control. // ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК -2. P-131-136, 2020

12. Togaeva G. S., Oripov F. S. Structural characteristics of Langerhans islet cells in posterity with allochonic diabetes. 2/1 (29/1). April, June. 2020. pp. 218-220.

13. Abrarova D. N., Negmatova G. Sh., Togaeva G. S. "Clinical and functional status of patients with type 2 diabetes mellitus with autonomic neuropathy". // American Journal of Academic Research. // Volume 2. (5) pp. 409-415. 2022

14. Narbaev A. N. Togaeva G. S. "Use of daily continuous glucose monitoring in clinical practice". // American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. // Volume 2. Number 9. 2020. Pages 82-85

15. Narbaev A. N., Togaeva G. S. (2020). Proceedings of the conference of scientific and practical specialists of Uzbekistan. No. 17. June 30. 2020. Ul. 118-119.

16. Abrarova D. N., Negmatova G. Sh., Togaeva G. S. "Clinical and functional state of patients with autonomic neuropathy in type 2 diabetes mellitus". // American Journal of Academic Research. // Volume 2. (5) pp. 409-415. 2022

17. Sobirjonovna K. N. Factors determining the clinical significance of deipeptidyl peptidase 4 inhibitors in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus //World Bulletin of Public Health. – 2022. – Т. 8. – С.67-72

18. Togaeva Gulnora Siddikovna., Oripov Firdavs Suratovich., Davranova Aziza Davranovna.: "Structural features of cells of the islets of Langerhans in offspring with alloxonic diabetes" (Review article). Annals of the Romanian Society for Cell Biology 2021; P.158-162

19. Тогаева Г.С., Орипов Ф.С. Наследственность сахарного диабета первого типа у детей как медико-социальная проблема Тиббиётда янги кун. б (44) 22. Бухоро. стр 261-265.